

Die chirurgische Behandlung von Strahlkrebs an allen vier Gliedmassen bei einem Warmblutwallach

S. Rigert¹, H. Geyer², M. Kummer¹

¹Departement Pferde und ²Anatomisches Institut der Universität Zurich

Zusammenfassung

Im folgenden Fallbericht wird die Behandlung eines 14 Jahre alten Warmblüters mit Strahlkrebs an allen vier Gliedmassen beschrieben. Das Pferd zeigte die typischen Veränderungen des Strahlhornes in Form von käsig schmierigen, tief zerklüfteten, sich einfach weglösenden Hornschichten. Die histopathologischen Befunde ergaben schon im Stratum germinativum der Strahlepidermis eine hochgradige Vakuolisierung und starken Zerfall der Epithelzellen. In Allgemeinanästhesie wurde unter Esmarchscher Blutleere an allen vier Hufen das veränderte Hornmaterial mit dem darunter liegenden Strahlpolster chirurgisch entfernt. Postoperativ wurde das Pferd während 2 Wochen mit Hufverbänden behandelt. Danach wurde ein Beschlag mit Deckeleisen angebracht. Die Wunden wurden während mehrerer Wochen lokal mit Giessner Mischung 2[®], einer desinfizierenden, adstringierenden und austrocknenden, pulverförmigen Mischung behandelt. Die Mischung beinhaltet Jodoform, Zinkoxid, Tanninsäure und Metronidazol. Nach 5 Monaten zeigte sich eine komplette, starke Verhornung des Strahlbereiches ohne jegliche Anzeichen eines Rezidivs.

Schlüsselwörter: Pferd, Hufkrankungen, Strahlkrebs, Histologie

Surgical treatment of canker involving all hoofs in a warmblood gelding

The following case report describes the treatment of canker in a 14 years old warmblood gelding. The horse showed the typical appearance with caseous surface and early detachment of the superficial horn layers. The histological results show a severe degradation in the germinal layer of the epidermis of the frog. Surgical therapy under general anaesthesia was performed. On all limbs a tourniquet was applied and all abnormal tissue in the region of the frog and also the subdermal tissue underneath were removed. Postoperatively the horse was treated with hoof bandages for 2 weeks. Treatment plates were then applied on all hoofs. During the following weeks the wounds were topically treated with Giessner Mischung 2[®] an astringent, disinfectant powder. The powder contains iodophorm, zinc oxide, tannic acid, metronidazole. After 5 months the frog showed a complete cover with strong horn material and without any signs of recrudescence.

Keywords: horse, hoof disease, canker, histology

Einleitung

Hufkrebs oder Strahlkrebs wird auch als Pododermatitis chronica verrucosa sive migrans bezeichnet (Dietz, 2006). Es handelt sich dabei um eine feuchte, chronische Entzündung mit Hyperplasie des Papillarkörpers, fehlender Epithelisierung und Verhornung (Wilson et al., 1989; Dietz 2006). Dabei liegt eine Störung des Verhornungsprozesses vor, welche mit einem vorzeitigen Zerfall des Strahlepithels einhergeht. In manchen Fällen führen diese Veränderungen zu einem typischen, süßlich-stinkenden Exsudat (Dietz, 2006). Die erkrankten, unverhornten Abschnitte sind mit einem käsigem Belag bedeckt und die veränderten Lederhautpartien bilden teilweise blumen-

kohlartige Wucherungen. Eine Lahmheit tritt in der Regel erst im stark fortgeschrittenen Stadium auf.

Die Erkrankung wurde früher vor allem an den Hintergliedmassen beobachtet (Wilson et al., 1989; Minami et al., 1991). Andere Autoren hingegen fanden nach Auswertung des Patientenguts keinen signifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit der Erkrankung an Hinter- und Vordergliedmassen (O'Grady and Madison, 2004). Die Erkrankung betrifft in der Regel zuerst nur den Strahl, später kann sich der Strahlkrebs langsam auf die Sohle und Hufwand ausbreiten (Wilson et al., 1989). Die Erkrankung kann nur einen, häufiger aber auch mehrere, oder sogar alle vier Hufe betreffen.

172 Fallbericht

Die Ätiologie ist unklar. Eine bakterielle oder virale Ursache konnte bisher nicht belegt werden (Dietz, 2006). Oft können aus dem Zerfallshorn Anaerobier, wie beispielsweise Fusobakterien und Bacteroides, nachgewiesen werden. Eine Übertragung der Erkrankung durch diese Bakterien konnte aber nie erzielt werden (Prescott, 1970). Zudem kommen Fusobakterien und auch Bacteroides in der normalen Keimbeseidlung dieser Gliedmassenregion vor (Wilson, 1997). Des Weiteren werden Spirochäten als mögliche Ursache für die oben beschriebenen Symptome genannt (Nagamine et al., 2005). Ein wichtiger Einfluss wird der mangelhaften Stall- und Hufhygiene und mangelhafter Hufpflege zugeschrieben. Zu enge Eisen, die den Hufmechanismus stark einschränken, können ebenfalls ein Auftreten von Strahlkrebs begünstigen (Minami et al., 1991). Prädisponierend wirken ausserdem feuchte Weiden und Stände mit Holzböden. Eine lang anhaltende Strahlfäule, welche sich dann weiter zu Veränderungen in Form von Strahlkrebs entwickelt, wird ebenfalls als Ursache in Betracht gezogen (Dietz, 2006). Eine neuere Hypothese vermutet eine (Auto-) Immunerkrankung als Ursache für Hufkrebs. Diese These stützt sich hauptsächlich auf einen Fallbericht der die erfolgreiche Behandlung mit Cortison beschreibt (Jongbloets et al., 2005). Die Diagnose Hufkrebs wird anhand der klinischen Symptomatik gestellt. Zur Bestätigung der Diagnose müssen die histologischen Veränderungen hinzugezogen werden. Die in der Literatur beschriebenen Behandlungsmethoden sind sehr vielfältig und reichen von lokaler Behandlung mit austrocknenden Präparaten und Antibiotika bis hin zur kompletten chirurgischen Entfernung der veränderten Hornstrukturen und des darunter liegenden Gewebes (Prescott, 1970; Wilson et al., 1989; Wilson, 1995; Mishra et al., 1998; Dietz, 2006; Fürst and Lischer, 2006). Der folgende Fallbericht beschreibt die erfolgreiche chirurgische Behandlung eines Pferdes, welches an allen vier Gliedmassen starken Strahlkrebs aufwies.

Vorgeschichte

Ein 14 Jahre alter, brauner Holländerwallach wurde wegen Veränderungen an allen 4 Hufen an der Pferdeklinik Zürich vorgestellt. Das Pferd wurde im Freizeitsport eingesetzt und war seit vielen Jahren beschlagen. Bereits 3 Jahre zuvor wurde das Pferd wegen diffusen Ballenproblemen und angelaufenen Beinen behandelt. Damals wurden Krusten und tiefe Einschnitte im Ballenbereich an allen vier Gliedmassen festgestellt. Die Veränderungen waren trocken und wenig schmerzempfindlich. Es wurde eine lokale Therapie mit Jodoformäther und eine systemische Prednisolonbehandlung mit vorübergehendem Erfolg durchgeführt. Die Veränderungen, welche sich initial nur auf den Ballenbereich lokalisierten, griffen in den Wochen vor der erneuten Untersuchung auf den gesamten Strahl über. Das Pferd begann zudem vorne links leichtgradig zu lahmen.

Klinische Untersuchung

Bei der Adspektion zeigten sich vorne beidseits eine auffallend asymmetrische Form der Hornkapsel und an allen vier Gliedmassen relativ enge Trachten und Ballen sowie sehr tiefe Strahlfurchen. An allen vier Hufen waren grossflächige Veränderungen des nahezu ganzen Strahlkörpers mit stark gestörter Verhornung zu erkennen. Es zeigten sich in diesem Bereich käsige schmierige, tief zerklüftete Massen, die weit in die Tiefe und bis knapp seitlich der Strahlfurche reichten. Die Veränderungen konnten aber gut vom gesunden Horn abgegrenzt werden (Abb. 1). Das Pferd wies an den Vordergliedmassen einen auffallend klammen Gang im Schritt auf und hatte vorne links mittelgradigen Wendeschmerz. Im Trab war eine leichtgradige Lahmheit vorne links sowie eine Unregelmässigkeit hinten links sichtbar. Die Brett- sowie die Zangenprobe waren an der linken Vordergliedmasse positiv. Andere Erkrankungen im Hufbereich konnten ausgeschlossen werden.



Abbildung 1: Linker Vorderhuf mit deutlichen Veränderungen im Strahlbereich. Die Veränderungen erstrecken sich bis in den Ballenbereich. Zudem weist der Huf eine sehr tiefe, bis weit in Richtung Fesselbeuge reichende, schmierige mittlere Strahlfurche auf. Die Haare im Bereich des Kronsaumes sind leicht gestäubt und der Kronsaum im Ballenbereich weist trockene borkige Abschilferungen auf.

Histologie

Von den Hornveränderungen wurden Exzisionsbiopsien entnommen. Das histologische Bild zeigte, dass das Epithel der Strahlepidermis bereits im Stratum germinativum stark blasig degeneriert und vielfach schon zerfallen war (Abb. 2). Dies wurde mit weiteren 10 Fällen von Strahl-

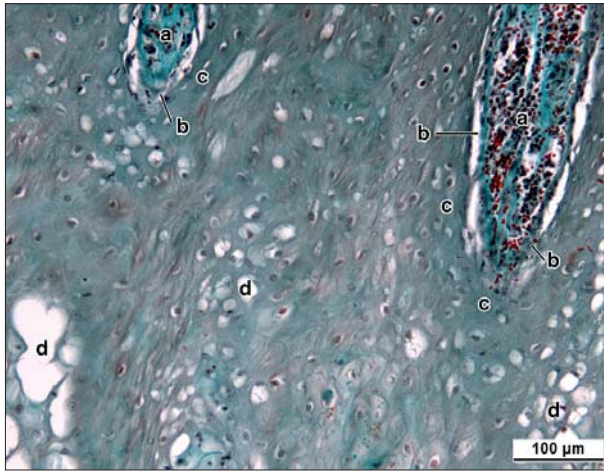


Abbildung 2: Längsschnitt durch Zottenspitzen und angrenzendes zerfallendes Epithel bei Strahlkrebs. Das Bild zeigt die Nähe der Blutgefässe unter dem schmierig zerfallenden, unvollständig verhornten Epithel, weshalb es oft zu Blutungen aus der Lederhaut kommt. Der Abstand zwischen Zottenspitzen und der Oberfläche beträgt hier ca. 1 mm (Masson-Goldner-Färbung).

a Zottenspitzen der Lederhaut mit roten Blutkörperchen in den Gefässen und mässiger Anreicherung von Lymphozyten im Bindegewebe; **b** Grenze Lederhaut-Epidermis; **c** tiefe Lagen der Epidermis; **d** zerfallende Epithelzellen mit grossen Vakuolen.

krebs verglichen, welche an unserer Klinik vorgestellt wurden. Damit konnte die Diagnose Strahlkrebs eindeutig bestätigt werden. Schon in den tiefen Lagen des Stratum spongiosum waren die Epithelzellen häufig ganz mit grossen Vakuolen angefüllt (Abb. 2). Im Unterschied zu Normalbefunden, bei denen sich nur der Interzellularkitt mit PAS rot anfärbt, erschienen schon zahlreiche Zelllaster tief im Stratum spongiosum PAS-positiv und färbten sich wegen der Glykoproteine stark rot an. Der Zerfall der Epithelzellen war so stark, dass viele Coriumzellen nur noch von einer dünnen Schicht von schadhaftem Epithel bedeckt waren (Abb. 2). Dies erklärt die makroskopisch und auch die mikroskopisch nachgewiesenen Blutungen in die Strahlepidermis.

Behandlung

In Allgemeinanästhesie wurden alle vier Hufe gründlich ausgeschnitten. Das abschilfernde Horn im Sohlenbereich wurde entfernt und das gesunde Horn im Bereich der Veränderungen ausgedünnt, sodass es anschliessend mit der Skalpellklinge zu bearbeiten war. Das käsig schmierige Strahlhorn im Bereich der Veränderungen wurde mit Tupfern entfernt und der Huf danach steril vorbereitet (Abb. 3). An allen vier Gliedmassen wurde oberhalb des Fesselkopfes ein Esmarch angebracht. Der gesamte Strahl, sowie jegliches veränderte Horn wurde mit dem Skalpell umschnitten. Es wurde darauf geachtet, dass zusätzlich

5 mm vom unveränderten Horn mitentfernt werden konnte. Danach wurde der umschnittene Strahl inklusive Teile des darunter liegenden Strahlpolsters mit der Metzenbaumschere wegpräpariert. Durch diese Massnahme wurden zudem die sehr tiefen Strahlfurchen eliminiert (Abb. 4).



Abbildung 3: Ausgeschnittener Huf vorne rechts mit starken Veränderungen im Strahlbereich vor der Operation. Das veränderte Gewebe ist auffallend weich und quillt über das unveränderte Horn des verbliebenen Strahles vor.

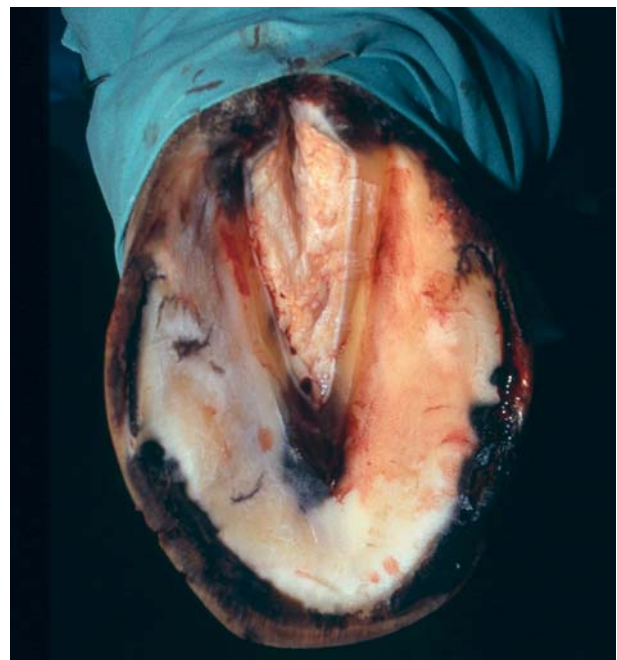


Abbildung 4: Huf hinten rechts nach der Operation. Der gesamte veränderte Strahl mit dem darunter liegenden Strahlpolster wurde entfernt.

174 Fallbericht



Abbildung 5: Huf vorne rechts 11 Tage nach der Operation. Fortschreitende Granulationsgewebsbildung und ein durchgehender Epithelsaum im Bereich des Wundrandes sind zu erkennen (weisser Saum ca. 3 – 4 mm breit).



Abbildung 6: Am 14. Tag nach der Operation wurde an allen vier Hufen ein Deckeleisen angebracht. Um das Eindringen von Schmutz und Einstreumaterial im hinteren Bereich des Hufes zu verhindern, wurden Tupfer zwischen die Ballen und das Eisen geklemmt.

Um eine Hämostase im Bereich des entfernten Strahles zu erreichen, wurde mittels Tupfern und festen Verbänden Druck auf die Wunde ausgeübt. Die Verbände wurden bis am vierten Tag postoperativ belassen. Das Pferd wurde systemisch während 5 Tagen mit Penicillin G (30'000 IE/kg KG i.v. bid; Penicillin-Natrium®, Streuli AG, Uznach, CH), Gentamicin (7 mg/kg KG i.v. sid; Vetagent®, Veterinaria AG, Zürich, CH), Metronidazol (25 mg/kg KG

per os bid; Metronidazol®, Streuli AG, Uznach, CH) und Flunixin Meglumin (1.1 mg/kg KG i.v. sid; Flunixinim®, Berna Veterinärprodukte AG, Bern, CH) behandelt. Im Abstand von 4 Tagen wurden die Verbände gewechselt. Es wurde jeweils ein Betadinetupfer (Mundipharma medical company, Basel, CH) auf die Wunden verbracht. Beim dritten Verbandswechsel, am 11. Tag nach der Operation, hatte sich an allen vier Gliedmassen ein feiner Epithelsaum am Rande der Wunde gebildet (Abb. 5). Am 14. Tag nach der Operation wurde das Pferd mit Deckeleisen beschlagen und nach Hause entlassen (Abb. 6).

Die Besitzerin wurde angewiesen, die Tupfer jeden 3. Tag auszuwechseln und die Wunden mit trockenen Tupfern zu reinigen. Danach wurde auf den Wundbereich jeweils Giessner Mischung 2® (Streuli AG, Uznach, CH) aufgetragen. 100 g dieser pulverförmigen Medikamentenmischung enthalten 40 g Metronidazol, 20 g Jodoformium, 20 g Acidum tannicum, 20 g Zinci oxidum und hat adstringierende, austrocknende und antimikrobielle Wirkung. Bei der ersten Nachuntersuchung drei Wochen später konnte ein positiver Heilungsverlauf festgestellt werden. An allen vier Gliedmassen war der Epithelsaum durchgehend. Teilweise wurden im Granulationsgewebe kleine Epithelinseln mit beginnender Verhornung festgestellt. In der Zwischenzeit wurde das Pferd bereits wieder täglich 30 Minuten im Schritt geritten. 12 Wochen nach der Operation fand die zweite Nachkontrolle statt. Das Pferd war lahmheitsfrei und die Wunden um 50 % kleiner geworden. Von den Rändern der Wunde her war überall eine normale Verhornung festzustellen. In der Mitte des Defektes befand sich gesundes Granulationsgewebe. Das Pferd wurde erneut mit Deckeleisen beschlagen, welche während der nächsten Beschlagsperiode belassen werden sollten.



Abbildung 7: Huf hinten rechts 8 Monate nach Operation. Der Strahl hat sich komplett nachgebildet und ist mit gesundem, hartem Horn bedeckt.

Fünf Monate nach der Operation, waren die Operationswunden vollständig mit borkigem, hartem Horn bedeckt und drei Monate später hatte sich an allen Hufen ein relativ starker Strahl nachgebildet. Dieser wies zwar einen schmalen Spalt in der Mitte auf, war aber nirgends schmerzhaft und hatte keine Anzeichen eines Rezidivs (Abb. 7). Der Wallach wurde in den darauffolgenden Jahren mehrmals am Tierspital wegen Zahnproblemen vorgestellt. Die Hufe wiesen dabei eine komplette Regeneration des Strahles auf und das Pferd konnte uneingeschränkt genutzt werden.

Diskussion

Unserer Meinung nach ist der Strahlkrebs auf ein multifaktorielles Geschehen zurückzuführen. Sehr oft weisen die erkrankten Pferde sehr tiefe Strahlfurchen auf, welche bis weit nach proximal in Richtung Fesselbeuge ziehen. Diese Strahlkonformation, wie sie auch bei unserem Pferd vorlag, prädisponiert für chronische Strahlfäule und dementsprechend auch für eine Strahlkrebskrankung. Ob dabei eine mangelnde Durchblutung der Strahllederhaut als ursächliches Geschehen betrachtet werden kann, bleibt spekulativ. Das oben beschriebene Erscheinungsbild vom Strahl kann aber auch eine sekundäre Erscheinung einer Strahlkrebskrankung sein, wenn der erkrankte Strahl verkümmert und damit enger und schwächer wird. Eine Abgrenzung zu Fällen von schwerer, tiefgehender Strahlfäule kann histologisch schwierig sein. Hierzu fehlen noch eingehende mikroskopische Abklärungen zur Strahlfäule des Pferdes. Nach wenigen eigenen histologischen Untersuchungen zur Strahlfäule und den umfangreichen mikroskopischen Untersuchungen zur Ballenfäule des Rindes (Abgottspon, 2001) gibt es bei der Strahlfäule bzw. Ballenfäule zuerst Ablösungen der Hornzellen in Form von interzellulären Mikrorissen. Darauf folgt erst gegen die Oberfläche zu ein weiterer Zerfall des Hornes. Die oben beschriebenen Veränderungen des weitgehenden Zerfalles der tiefen Epidermisschichten bei Strahlkrebs konnten in den bisher histologisch untersuchten Fällen von Strahlfäule bzw. Ballenfäule nicht nachgewiesen werden. Es ist zumindest in den schwerwiegenden Fällen von Strahlkrebs daran zu denken, dass bereits im Stratum germinativum in der Strahlepidermis das „Programm“ zu einer geordneten Verhornung derart gestört ist, dass die Epithelzellen unmittelbar nach ihrer Entstehung schon wieder zerfallen. Die Theorie einer lokal komplett gestörten Verhornung der Epidermis wird auch durch die unten beschriebenen chirurgischen Massnahmen gestützt. Hier wird das Stratum germinativum der zerfallenden Epidermis entweder ganz entfernt, so dass anschliessend neues Epithel von der Seite einwachsen muss, das dann mit hoher Wahrscheinlichkeit eine normale Verhornung zeigt. Auch das weniger radikale chirurgische Vorgehen, bei dem das Stratum germinativum der Epidermis zunächst belassen wird, be-

einflusst die restliche Epidermis durch die Adstringentien möglicherweise so stark, dass auch neues Epithel aus der Umgebung in den Wundbereich einwachsen muss.

Weiter stellt sich die Frage, weshalb sich der Strahlkrebs bei einem Teil der Pferde auf den Strahl beschränkt, bei anderen hingegen alle anderen Hornstrukturen wie Kronsaum, Sporn und Kastanie ebenfalls betroffen sind. Unklar bleibt auch, ob es sich bei den beiden Krankheitsbildern tatsächlich um dieselbe Erkrankung handelt, oder ob eine unterschiedliche Ätiologie in Frage kommt. Eine mögliche Erklärung wäre, dass bei Pferden, bei denen sich die Erkrankung hauptsächlich auf den Strahl beschränkt, initial doch ein hygienisches Problem zu Grunde liegt.

Es bestehen verschiedene Therapieansätze bei der Strahlkrebskrankung. In einer ersten Phase der Erkrankung wird in der Regel konservativ verfahren. Dabei werden die Beläge oberflächlich sorgfältig entfernt und die veränderten Stellen mit adstringierenden und desinfizierenden Agenzien behandelt. Sehr häufig sind diese Agenzien in Pulverform wie z.B. das Müllersche Hufkrebspuder (beinhaltet Marfanil-Protalbin-Puder, Zinkoxid, Acidum tannicum, Jodoformpuder, (Dietz, 2006)) oder die Giessner Mischung 2® (beinhaltet Jodoformium, Acidum tannicum, Zinkoxid, Metronidazol). Eine andere adstringierende Therapie ist das lokale Aufbringen von 10% Benzoylperoxid in Aceton (Wilson, 1997; O'Grady and Madison, 2004). Die oberflächliche Behandlung mit diesen Medikamenten muss über sehr lange Zeit gemacht werden und muss auch mit strikten Hygienemassnahmen, wie Hufverbänden, trockener Einstreu etc. einhergehen. Oft bringen diese Behandlungen eine Verbesserung der Symptomatik, eine vollständige Abheilung kann aber trotz intensiver topischer Behandlung ausbleiben. In diesen Fällen muss dann eine chirurgische Intervention durchgeführt werden.

Die chirurgische Behandlung besteht aus einer Entfernung des veränderten Gewebes, wobei zwei unterschiedliche Methoden durchgeführt werden können. Bei der einen Variante wird die germinative Schicht des Epithels belassen (Wilson et al., 1989; Wilson, 1997; O'Grady and Madison, 2004; Dietz, 2006), wobei postoperativ die débridierten Stellen sehr aggressiv mit adstringierenden Agenzien behandelt werden. O'Grady and Madison (2004) berichten, dass mit dieser Behandlung von 54 Pferden nur ein Pferd ein Rezidiv entwickelte. Wilson et al. (1989) waren mit dieser Behandlung bei allen Pferden (7) erfolgreich. Eine invasivere Methode („cut them deep“) wurde von Wilson et al. (1989) beschrieben, bei der in der Regel der gesamte Strahl entfernt wird. Dabei wird das veränderte Gewebe bis in den subdermalen Bereich des Strahlpolsters hinein entfernt, was postoperativ zu Infektionen von tiefen Strukturen und Hufkontraktion im palmaren Hufbereich als mögliche schwerwiegende Komplikationen führen kann (Wilson et al., 1989). Im beschriebenen Fall wurde auch eine aggressive Methode gewählt, um die Veränderungen inklusive germinatives Gewebe vollständig zu entfernen. Dabei wurde der gesamte Strahl und ca. 5 mm

176 Fallbericht

vom gesunden Sohlenhorn bis in das Strahlpolster hinein entfernt. Das Risiko einer Infektion von tiefen Strukturen erscheint uns als sehr gering. Erstaunlicherweise wurde nach der aggressiven, chirurgischen Behandlung mit Entfernung des gesamten Strahls inklusive Strahlpolster dieser wieder vollständig nachgebildet, sodass langfristig kaum mehr Veränderungen sichtbar sind.

Die Vorteile der konservativen Therapie liegen einerseits in der Einfachheit der Durchführung, andererseits in relativ geringen Kosten. Meist wird zuerst ein konservativer Behandlungsversuch durchgeführt und erst wenn die erhoffte Heilung nicht eintritt, wird das Pferd chirurgisch behandelt. Der Nachteil der chirurgischen Behandlung liegt vor allem in der längeren Rekonvaleszenzzeit, in welcher das Pferd nicht oder nur eingeschränkt genutzt werden kann.

Die Nachbehandlung, welche mehrere Wochen andauert, ist sehr aufwändig und zeitintensiv, sodass eine erfolgreiche Behandlung nur mit einer guten Compliance und

viel Geduld der Besitzer möglich ist. Weiter sollen auch nach dem Abheilen der Erkrankung die hygienischen Massnahmen optimiert bleiben. Das Pferd soll in absolut trockener Einstreu gehalten werden und die Hufe müssen regelmässig gereinigt und kontrolliert werden.

Die vollständige Resektion des Strahles ist eine valable Therapiemethode zur Behandlung von ausgedehntem Strahlkrebs. Diese Therapieform wird auch gut ertragen, wenn gleichzeitig vier Hufe behandelt werden müssen. Die Prognose für diese Erkrankung nach chirurgischer Therapie kann als vorsichtig bis günstig bezeichnet werden. Das Risiko eines Rezidivs nach aggressiver, chirurgischer Behandlung wie in unserem Fall ist gering aber nicht ausgeschlossen. Es ist wichtig, dass in einem relativ frühen Stadium der Erkrankung konsequent eingegriffen wird. Wenn sich die Veränderungen wie in der Literatur beschrieben schon auf Sohlen und Wandbereich ausgedehnt haben, so ist die Prognose deutlich vorsichtiger zu formulieren (Wilson, 1997).

Literatur

Abgottspon, S. *Histologische Veränderungen am Ballen des Rindes bei Ballenfäule. Dissertation, Universität Zürich, 2001.*

Dietz, O.: Hufkrebs. In: Handbuch Pferdepraxis. Hrsg. Enke Verlag, Stuttgart, 2006, 980–982.

Fürst, A., Lischer, C.: Foot. In: Equine Surgery, Hrsg. J. A. Auer and J. A. Stick, Elsevier, St. Louis, 2006, 1184–1216.

Jongbloets, A.M., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Meeus, P.J., Back, W.: Equine exudative canker: an (auto-)immune disease?. Tijdschr. Diergeneeskd. 2005, 130: 106–109.

Minami, S., Okamoto, Y., Umemura, T., Sashiwa, H., Saimoto, H., Shigemasa, Y., Matsuhashi, A.: A Case of Canker in a Draft Horse. Jpn. J. Equine Sci. 1991, 2: 65–70.

Mishra, P.N., Bose, V.S., Rao, A.T., Panda, S.K.: Cryotherapy for canker in a horse. Vet. Rec. 1998, 142: 284.

Nagamine, C.M., Castro, F., Buchanan, B., Schumacher, J., Craig, L.E.: Proliferative pododermatitis (canker) with intralesional spirochetes in three horses. J. Vet. Diagn. Invest. 2005, 17: 269–271.

O'Grady, S., Madison, J.: How to Treat Equine Canker. In: Proceeding AAEP, Denver, Colorado 2004.

Prescott, C.W.: Canker in the hoof of a horse. Aust. Vet. J. 1970, 46: 449–451.

Wilson, D.G.: Topical metronidazole for equine canker. J. Equine Vet. Sci. 1995, 15: 18.

Wilson, D.G.: Equine Canker. In: Current Therapy in Equine Medicine. Hrsg. Saunders Co, Philadelphia, 1997, 127–128.

Wilson, D.G., Mays, M.B., Colahan, P.T.: Treatment of canker in horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1989, 194: 1721–1723.

Korrespondenz

Dr. med. vet. M. Kummer
FVH, DECVS
Departement Pferde der Vetsuisse-Fakultät
Abteilung Chirurgie
Universität Zürich
Winterthurerstr. 260
CH-8057 Zürich
Schweiz
Telefon: 0041 44 6358401
Fax: 0041 44 6358905
E-mail: mkummer@vetclinics.uzh.ch

Manuskripteingang: 10. März 2008
Angenommen: 30. August 2008